



PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: Shinichi Shoji, et al.

Attorney Docket No.: OMRNP073

Application No.: 10/758,550

Examiner: M. Kramskaya

Filed: January 14, 2004

Group: 2858

Title: CAPACITANCE SENSOR AND  
DETECTOR USING SAME FOR DETECTING  
OBJECT BEING CAUGHT BY DOOR

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail to: Commissioner for Patents, Alexandria, Virginia 22313 on October 31, 2005.

Signed: \_\_\_\_\_

*Deborah Neill*

Deborah Neill

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of priority document Japan patent application No. 2003-008292 filed on January 16, 2003. Please file this document in the subject application.

Respectfully submitted,

BEYER WEAVER & THOMAS, LLP

*Keiichi Nishimura*

Keiichi Nishimura

Registration No. 29,093

P.O. Box 70250  
Oakland, CA 94612-0250  
(510) 663-1100

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月16日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-008292  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-008292]

出願人 オムロン株式会社  
Applicant(s):

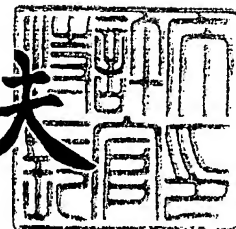
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2003年12月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J2982

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01V 3/08

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 東海林 真一

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 奥島 章宏

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 末安 宏行

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 永山 恵一

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 車戸 幸範

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

## 【代理人】

【識別番号】 100096699

【弁理士】

【氏名又は名称】 鹿嶋 英實

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021267

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800816

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電容量センサ及び開閉体挟み込み検知装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センサ本体の検出面を含む外表面に撥水加工を施したことを特徴とする静電容量センサ。

【請求項 2】 センサ本体の検出面を凸状、凹状、或いは凹凸のある形状としたことを特徴とする静電容量センサ。

【請求項 3】 センサ本体は、検出面の側が開口したシールド電極と、このシールド電極の内側に配置された検出電極と、これらシールド電極及び検出電極を覆う保護カバーとを備えた構成であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の静電容量センサ。

【請求項 4】 開閉体の開閉端部にセンサ本体が設けられて、開閉体に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した対象物を検知する静電容量センサよりなる開閉体挟み込み検知装置であって、

前記センサ本体の検出面を含む外表面、及び前記開閉体における前記センサ本体の周辺部分に撥水加工を施したことを特徴とする開閉体挟み込み検知装置。

【請求項 5】 開閉体の開閉端部にセンサ本体が設けられて、開閉体に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した対象物を検知する静電容量センサよりなる開閉体挟み込み検知装置であって、

前記センサ本体の検出面を、凸状、凹状、或いは凹凸のある形状としたことを特徴とする開閉体挟み込み検知装置。

【請求項 6】 開閉体の開閉端部にセンサ本体が設けられて、開閉体に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した対象物を検知する静電容量センサよりなる開閉体挟み込み検知装置であって、

前記開閉体をグランドに接続する配線手段を設けたことを特徴とする開閉体挟み込み検知装置。

【請求項 7】 開閉体の開閉端部にセンサ本体が設けられて、開閉体に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した対象物を検知する静電容量センサよりなる開閉体挟み込み検知装置であって、

前記センサ本体の検出面を、前記開閉端部の先端よりも突出した位置に配置したことを特徴とする開閉体挟み込み検知装置。

【請求項 8】 前記センサ本体は、検出面の側が開口したシールド電極と、このシールド電極の内側に配置された検出電極と、これらシールド電極及び検出電極を覆う保護カバーとを備えた構成であることを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れかに記載の開閉体挟み込み検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両のスライドドアなどの開閉体の挟み込みを検知する静電容量センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、車両のパワースライドドア（電動スライドドア）などの開閉体の制御システムにおいては、人体などの挟み込みを防止するため、自動閉動作（ユーザが操作を止めても全閉位置まで開閉体が自動的に動く動作）の際には、このような挟み込みの発生或いは発生の恐れを検知して少なくとも開閉体の自動閉動作を停止し、或いはさらに反転動作させる挟み込み防止機能が設けられる。

そして従来、このような挟み込み防止のための挟み込み検知を行う検知装置の方式としては、間接検知と直接検知がある。間接検知は、開閉体の駆動モータの動作情報（回転位置や回転速度など）や駆動電流に基づいて、間接的に挟み込みを検知するもので、直接検知は、開閉体の開閉端部に接近又は接触する対象物（人体など）を検出するセンサを用いるものである。このうち、間接検知は、挟み込みをなるべく低い荷重で早めに、かつ確実に検知することが比較的困難であるという不利がある。一方、直接検知は、対象物を直接検知するので信頼性が高いという長所があるが、従来のこの種のセンサとしては感圧スイッチが用いられていたため、挟み込みをなるべく低い荷重で早めに検知することができなかった。というのは、感圧スイッチは、例えば導電性樹脂を用いたケーブル状のもので、対象物の圧力による変形によって内部の導電体が接触して導通することによって

作動するものである。このため感圧スイッチは、対象物がある程度の圧力で接触してはじめて作動し、その時点でやっと挟み込み防止機能が働くことになるからである。

#### 【0003】

ところで、一般に物体の接近を非接触で検出するセンサとしては、光学式のもの、電波式のもの、静電容量式のものがある。このうち、光学式は、車両のドアなどの開閉体の湾曲した開閉端部に沿うように検出エリアを配置することができない（即ち、不感帯ができる）、また電波式は、指向性を開閉端部に接近する方向だけに制限することが困難で、誤動作の可能性が高いという問題がある。一方、静電容量式のものは、湾曲した開閉端部に沿うようにして容易に取り付けられる、不感帯がない、指向性が制御容易であるといった点で有望である。そこで発明者らは、車両のパワースライドドアなどにおける挟み込み検知装置として、静電容量センサを適用することを検討している。

なお、静電容量センサを車両のパワースライドドアにおける挟み込み検知装置として適用した従来例は見当たらないが、特許文献1には、電車のドアの開閉状態（挟み込み含む）を静電容量センサを用いて検知する扉開閉検知装置が記載されている。また、特許文献2には、シャッターにおける人の挟み込み検知に静電容量センサを用いる技術が開示されている。また、静電容量（キャパシタンス）を構成する電極を複数組設けて、各静電容量に応じた信号の差分に基づいて対象物を高感度に検出する高性能な静電容量センサとしては、特許文献3に開示されたパチンコ玉通過検出器がある。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平10-96368号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-264448号公報

##### 【特許文献3】

特開2001-318162号公報

#### 【0005】

**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、発明者らの研究によると、上述した静電容量センサを車両のドアなどの開閉体に適用しようとする、雨などの水滴によって、次のような問題があることが分かった。

(イ) 開閉体がプラス電位になっていると、開閉体に雨などの水滴が付着したときに、開閉体の側面（外面）に人体（手など）が接近するだけでセンサがオンしてしまう誤動作が発生し易い。

(ロ) 静電容量センサの検出面の幅全体に及ぶように水滴が付着すると、この水滴によってセンサがオンしてしまう誤動作が発生する可能性が高い。例えば、指向性をなるべく検出面の側にのみ設定すべく、検出面の側が開口した断面コ字状のシールド電極を備えた本体構成のものであると、このシールド電極の両端位置にまたがるように連続する水滴が検出面に付着すると、検知信号がオンしてしまう誤動作が発生する。

(ハ) また、開閉体から検出面の一部まで連続する水滴が付着すると、検出面全体に水滴が付着していなくても、やはり誤動作が発生する。

そこで本発明は、雨などの水滴が飛散する環境にあっても誤動作し難い静電容量センサ、或いはこれを用いた信頼性の高い開閉体挟み込み検知装置を提供することを目的としている。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本願の第1の静電容量センサは、センサ本体の検出面を含む外表面に撥水加工を施したものである。

ここで、「検出面」とは、対象物を検知する方向（即ち指向性）を制限すべく、感度が高められた部分の表面を意味する。また、「撥水加工」とは、撥水性の材料で表面を形成すること、或いは撥水性の材料（膜状又は層状でよい）で表面を覆うことを意味し、例えばシリコンテープを表面に貼り付けるといった簡単な作業でも実現可能である。また、「外表面」とは、検出電極を有するセンサ本体（センサヘッド部分）の表面（例えば、センサ本体を覆う保護カバーの表面）を意味し、できればこの外表面の全体に（検出面でない側面などにも）上記撥水加工を施す



ことが望ましい。

#### 【0007】

この静電容量センサによれば、検出面を含む外表面に水滴が付着し難く、付着したとしても撥水作用によって分散して流れ落ち易く、誤動作を起こすような大きな水滴或いは連続する水滴が発生しないので、少なくとも前述した（ロ）や（ハ）の誤動作の発生可能性が格段に低減される。

#### 【0008】

次に、本願の第2の静電容量センサは、センサ本体の検出面を凸状、凹状、或いは凹凸のある形状としたものである。

この構成であると、検出面の凹凸形状によって水滴の付着が邪魔され、検出面の幅全体に渡るように水滴が連続して付着することが相当の信頼性で防止されるので、少なくとも前述した（ロ）の誤動作の発生可能性が格段に低減される。

#### 【0009】

なお、上記第1又は第2の静電容量センサにおけるセンサ本体は、検出面の側が開口したシールド電極と、このシールド電極の内側に配置された検出電極と、これらシールド電極及び検出電極を覆う保護カバーと、を備えた構成であることが好ましい。

この本体構成であると、シールド電極のシールド作用によって、検出面の側の指向性を特に高めることができ、所望の検知エリアでない側面などに対象物が接近したときの誤動作の可能性を基本的に低減できる。このため、前述した第1又は第2の静電容量センサの特徴による作用とあいまって、誤動作の可能性の低い信頼性の高い静電容量センサが得られる。

また、前述した第1の静電容量センサの特徴と、第2の静電容量センサの特徴は、組み合わせることが可能であり、その場合、それらの相乗効果を得ることができる。

#### 【0010】

次に、本願の第1の開閉体挟み込み検知装置は、開閉体の開閉端部にセンサ本体が設けられて、開閉体に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した対象物を検知する静電容量センサよりなる開閉体挟み込み検知装置であって、前記センサ

本体の検出面を含む外表面、及び前記開閉体における前記センサ本体の周辺部分に撥水加工を施したものである。

なお、「開閉体」とは、車両のドアに限られず、車両のトランクの蓋やサンルーフの窓、建物のドアや窓、或いは金庫の蓋などであってもよい。また、「開閉端部」とは、開閉体が開いたときに、その開口の一方の縁部（可動側の縁部）を形成する開閉体の端部であり、開閉体が閉じたときには、その開口の他方の縁部（固定側の縁部）に接合する部分である。

この構成によれば、前述した第1の静電容量センサと同様の作用で、センサ本体の外表面と、センサ本体の周辺部分に対して、連続する水滴が付着することが防止され、少なくとも前述した（ロ）や（ハ）の誤動作の発生可能性が格段に低減される。特にこの場合、センサ本体の周辺部分に対しても水滴が付着し難いので、前述した（ハ）の問題が高い信頼性で防止される。

#### 【0011】

次に、本願の第2の開閉体挟み込み検知装置は、第1と同様の開閉体挟み込み検知装置であって、前記センサ本体の検出面を、凸状、凹状、或いは凹凸のある形状としたものである。

この構成によれば、前述した第2の静電容量センサと同様の作用で、検出面の幅全体に渡るように水滴が連続して付着することが相当の信頼性で防止されるので、少なくとも前述した（ロ）の誤動作の発生可能性が格段に低減される。

#### 【0012】

次に、本願の第3の開閉体挟み込み検知装置は、第1と同様の開閉体挟み込み検知装置であって、前記開閉体をグラウンドに接続する配線手段を設けたものである。

ここで、「グラウンド」とは、必ずしも完全なアース（接地電位となるもの）に限られず、開閉体を備えた物（例えば、車両）におけるグラウンド電位となる導電体（例えば、いわゆる車両グラウンド）であればよい。

この構成であると、開閉体がプラス電位になることが確実に回避されるので、前述の（イ）の誤動作を信頼性高く防止できる。

#### 【0013】

次に、本願の第4の開閉体挟み込み検知装置は、第1と同様の開閉体挟み込み検知装置であって、前記センサ本体の検出面を、前記開閉端部の先端よりも突出した位置に配置したものである。

この構成であると、開閉端部よりも離れた位置に検出面が配置されるので、開閉体から検出面まで連続するように水滴が付着する可能性が極端に低くなり、少なくとも前述の（ロ）や（ハ）の誤動作を信頼性高く防止できる。

#### 【0014】

なお、上記第1～第4の検知装置におけるセンサ本体も、検出面の側が開口したシールド電極と、このシールド電極の内側に配置された検出電極と、これらシールド電極及び検出電極を覆う保護カバーと、を備えた構成であることが好ましい。

この本体構成であると、既述したように、所望の検知エリアでない側面などに対象物が接近したときの誤動作の可能性を基本的に低減でき、前述した第1～第4の検知装置の特徴による作用とあいまって、誤動作の可能性の低い信頼性の高い開閉体挟み込み検知装置が得られる。

また、前述した第1～第4の検知装置の特徴は、何れか複数を組み合わせることが可能であり、その場合、それらの相乗効果を得ることができる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態の一例を図面に基づいて説明する。

本例は、四輪自動車（車両）において、スライドドア（開閉体）に挟み込まれる恐れのある位置範囲に接近した人体等（対象物）を静電容量センサによって検知する挟み込み検知装置である。

図1は、本例の静電容量センサのセンサ本体1及びその周辺構成を示す水平断面図であり、図2（a）はセンサ本体1の内部構成を示す図であり、図2（b）はセンサ本体1の断面形状及び寸法例を示す図である。

センサ本体1は、図2（a）に示すように、例えばアルミ箔により形成され、検出面の側が開口した断面コ字状のシールド電極Sと、例えば銅箔より形成され、このシールド電極Sの内側に配置された検出電極A、Bと、シールド電極Sの内

部であって検出電極 A、B の間に充填された低誘電率絶縁材 2（例えば、発泡スチロール）と、全体を覆って保護する低誘電率絶縁材 3（例えば、熱収縮チューブ）とよりなる。ここで、低誘電率絶縁材 3 は、本発明の保護カバーに相当する。

このような構成のセンサ本体 1 は、十分小型にすることが可能であるとともに、十分な柔軟性を有し、長手方向において湾曲させることが容易であり、スライドドア 10 の開口端部の形状に沿ってコンパクトに配置することが十分可能である。また、シールド電極 S のシールド作用により、検出面側（即ち、スライドドアの端部に対向し、スライドドア 10 に挟まれる可能性のある位置範囲の側）だけを高い感度とし、他の面を基本的に不感面とすることが可能となる。

なお図 2（a）では、センサ本体 1 の断面外形が便宜上矩形状に図示されているが、実際には図 1 及び図 2（b）に示すように、検出面側が山形に張り出した凸状の形状になっている。この凸状の形状は、例えば低誘電率絶縁材 3 を検出面側だけ山形に膨らませた形状とすることで実現できる。また、センサ本体 1 の外形寸法は、自動車のスライドドア用としては、例えば図 2（b）に示すように、幅が 15 mm 程度、厚さが 20 mm 程度でよい。

#### 【0016】

そしてセンサ本体 1 は、図 1 に示すように、スライドドア 10（リヤドア）の開閉端部にブラケット 11 を介して取り付けられている。なお図 1 は、スライドドア 10 が閉じている状態を示しており、この閉状態でスライドドア 10 は、B ピラー（フロントドアとスライドドアの中間に位置する、車本体側の柱部）12 を挟むようにしてフロントドア 13 に僅かな隙間で接合している。また、スライドドア 10 の開閉端部には、フロントドア 13 の側に突出するヘム部 14 が形成され、閉状態においてこのヘム部 14 の先端がフロントドア 13 の内側に伸びることによって、スライドドア 10 とフロントドア 13 の接合部が車外に対して閉じられる。

ここでセンサ本体 1 は、ヘム部 14 よりも内側（車内側）に配置され、その検出面が、ヘム部 14 よりもさらにフロントドア 13 側に突出した位置（例えば、3 mm 以上突出した位置）になるように、フロントドア 13 側に突出するブラケ

ット 1 1 の先端に例えば接着等によって取り付けられている。

#### 【 0 0 1 7 】

また、センサ本体 1 とセンサ本体 1 の周辺部分（ブラケット 1 1 やヘム部 1 4 の全体、又はこれらのセンサ本体 1 側の部分）の表面（例えば図 1 において鎖線で囲んだ部分）には、例えばシリコンテープが貼着されて撥水加工が施されている。

またこの場合、スライドドア 1 0 とフロントドア 1 3 と B ピラー 1 2 は、車両グランドに接続されている。なお、スライドドア 1 0 のボディは、自動閉動作の最後にスライドドア 1 0 を引き込むためのドア内機構のアクチュエータ（図示省略）に電源供給する関係上、従来通常はプラス電位に印加された状態となっていた。しかし本例では、通常ドア下面側にある車両グランドの導電体に、スライドドア 1 0 のボディを接続する図示省略した電線（配線手段）を設けており、これによって、スライドドア 1 0 のボディも車両グランドの電位となっている。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、センサ本体 1 に接続されてセンサ本体 1 の駆動及び信号処理を行うセンサ回路部について説明する。図 3（a）は、このセンサ回路部の一例である。

このセンサ回路部は、検出電極 A のパルス駆動回路 2 1 A、検出電極 B のパルス駆動回路 2 1 B、電荷積分回路 2 2 A、電荷積分回路 2 2 B、差分回路 2 3、及び同期検波回路 2 4 を備える。

パルス駆動回路 2 1 A は、図示省略した駆動回路によって駆動されて、検出電極 A の接続を高速で切り替えるスイッチ SW-A 1 よりなる。スイッチ SW-A 1 は、コモン端子、グランド端子、及び D P A 端子を有し、コモン端子が検出電極 A に接続され、グランド端子が車両グランドに接続され、D P A 端子が後述する O P アンプ 2 5 A の反転入力に接続されている。またスイッチ SW-A 1 は、図 3（b）の最上段に示すように、コモン端子がグランド端子に導通した G N D 状態と、コモン端子が何れの端子にも導通していない O p e n 状態と、コモン端子が D P A 端子に導通した D P A 接続状態とに、高速で周期的に切り替わる。なお、図 3（a）において符号 C a で示すコンデンサは、検知対象である手などの人体と検出電極 A とで構成される静電容量（キャパシタンス）を示している。

## 【0019】

パルス駆動回路21Bは、パルス駆動回路21AのスイッチSW-A1と同様のスイッチSW-B1よりなる。スイッチSW-B1は、コモン端子が検出電極Bに接続され、グランド端子が車両グランドに接続され、DPA端子が後述するOPアンプ25Bの反転入力に接続されている。またスイッチSW-B1は、図3(b)の最上段に示すように、スイッチSW-A1と同様に動作する。なお、図3(a)において符号Cbで示すコンデンサは、検知対象である手などの人体と検出電極Bとで構成される静電容量を示している。

## 【0020】

電荷積分回路22Aは、OPアンプ(オペレーショナルアンプ)25Aと、OPアンプ25Aの帰還回路を構成するスイッチSW-A2及びコンデンサCfaと、OPアンプ25Aの非反転入力にパルス電圧を供給する電源回路26Aとを備える。

ここで、コンデンサCfaは、OPアンプ25Aの出力(出力A)と反転入力間に接続されている。また、スイッチSW-A2は、コンデンサCfaと並列に接続され、コンデンサCfaの両端子間(即ち、OPアンプ25Aの出力と反転入力間)を開閉するスイッチである。またスイッチSW-A2は、図示省略した駆動回路によって駆動され、図3(b)の上から3段目に示すように、スイッチSW-A1がDPA接続状態となる前のOpen状態であるタイミングにおいて、On状態からOff状態に切り替わり、スイッチSW-A1がOpen状態からGND状態に切り替わるタイミングで、Off状態からOn状態に切り替わる。また、電源回路26Aの出力は、図3(b)の上から2段目に示すように周期的に変化する。即ち、スイッチSW-A2がOn状態からOff状態に切り替わるタイミングで、グランド電圧から充電電圧Vrとなり、スイッチSW-A1がDPA接続状態からOpen状態に切り替わった後のタイミングにおいて、充電電圧Vrからグランド電圧に切り替わる。

## 【0021】

電荷積分回路22Bは、電荷積分回路22Aと同様に、OPアンプ25Bと、その帰還回路を構成するスイッチSW-B2及びコンデンサCfbと、OPアンプ

2 5 B の非反転入力にパルス電圧を供給する電源回路 2 6 B とを備える。

ここで、コンデンサ C f b は、O P アンプ 2 5 B の出力（出力 B）と反転入力間に接続されている。また、スイッチ S W - B 2 は、コンデンサ C f b と並列に接続され、コンデンサ C f b の両端子間（即ち、O P アンプ 2 5 B の出力と反転入力間）を開閉するスイッチである。またスイッチ S W - B 2 は、図 3（b）の上から 3 段目に示すように、スイッチ S W - A 2 と同様に動作する。また、電源回路 2 6 B の出力は、電源回路 2 6 A と同様に、図 3（b）の上から 2 段目に示すように変化する。

#### 【0 0 2 2】

差分回路 2 3 は、O P アンプ 2 5 A の出力（出力 A）と O P アンプ 2 5 B の出力（出力 B）の差分を演算して出力する回路である。

次に、同期検波回路 2 4 は、差分回路 2 3 の出力 V 0 から信号電圧 V 1 を出力する回路である。この場合、差分回路 2 3 の出力 V 0 は、例えば図 3（b）の上から 4 段目（最下段）に示すように変化するが、この出力 V 0 の波形における高電圧部分（即ち、スイッチ S W - A 2，B 2 が O f f 状態となり出力 V 0 が安定した時の電圧）が信号電圧 V 1 として出力される。

#### 【0 0 2 3】

このように構成された静電容量センサにおいては、手などの誘電体が検出面へ接近すると、信号電圧 V 1 が敏感に変化するので、この信号電圧を所定のしきい値と比較することによって、高感度な検知が可能となる。また、二つの検出電極 A，B に応じた信号の差分をとっている差分式であるので、ノイズなどの影響を受け難く、基本的に信頼性の高い検知が可能となる。なお、この静電容量センサは、差分式であるとともに、コンデンサ C f a，C f b とコンデンサ C a，C b の間で電荷転送を行なう電荷転送型の静電容量センサである。

#### 【0 0 2 4】

以上説明した静電容量センサよりなる挟み込み検知装置であると、次のような効果が得られる。

（1）車両ドアの湾曲した開閉端部に沿うように検出エリアを配置することができる（即ち、不感帯がなくすることができる）とともに、シールド電極 S によって

指向性を開閉端部に接近する方向だけに制限することが可能で、誤動作の可能性が低い。

(2) 対象物である人体等の誘電体を非接触で検知できるので、挟み込み又は挟み込み発生の恐れを早期に判断し、挟み込み荷重をほとんど生じることなく、挟み込み防止動作（開閉体の閉動作の停止、或いはさらに所定量の開動作）を実行可能である。

(3) 差分電荷転送型の静電容量センサを使用しているので、ノイズに強く高感度な検知が可能である。

#### 【0025】

(4) センサ本体1やその周辺部分の表面に撥水加工が施されており、この表面に水滴が付着し難く、付着したとしても撥水作用によって分散して流れ落ち易く、誤動作を起こすような大きな水滴或いは連続する水滴が発生しないので、少なくとも前述した(ロ)や(ハ)の誤動作の発生可能性が格段に低減される。

(5) センサ本体1の検出面を凸形状としたので、この凸形状によって水滴の付着が邪魔され、検出面の幅全体に渡るように水滴が連続して付着することが相当の信頼性で防止され、少なくとも前述した(ロ)の誤動作の発生可能性が格段に低減される。

(6) スライドドア10（開閉体）が、グランドに接続されているので、開閉体がプラス電位になることが確実に回避され、前述の(イ)の誤動作を信頼性高く防止できる。

(7) センサ本体1の検出面が、スライドドア10の開閉端部の先端（ヘム部14の先端）よりも突出した位置に配置されているため、スライドドア10から検出面まで連続するように水滴が付着する可能性が極端に低くなり、この点からも前述の(ロ)や(ハ)の誤動作を信頼性高く防止できる。

#### 【0026】

なお、本発明は上述した形態例に限られず、各種の変形や応用があり得る。

例えば上記形態例では、センサ本体1の検出面の形状を、図2(b)に示す単純な凸状としたが、例えば図4(a)～(c)のように、凹状或いは凹凸のある形状としてもよい。



**【 0 0 2 7 】****【発明の効果】**

本発明によれば、雨などの水滴が飛散する環境にあっても誤動作し難い静電容量センサ、或いはこれを用いた信頼性の高い開閉体挟み込み検知装置を実現できる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

静電容量センサのセンサ本体及びその周辺構成を示す水平断面図である。

**【図 2】**

センサ本体の内部構成や断面形状及び寸法例を示す図である。

**【図 3】**

センサ回路部の構成及び動作を説明する図である。

**【図 4】**

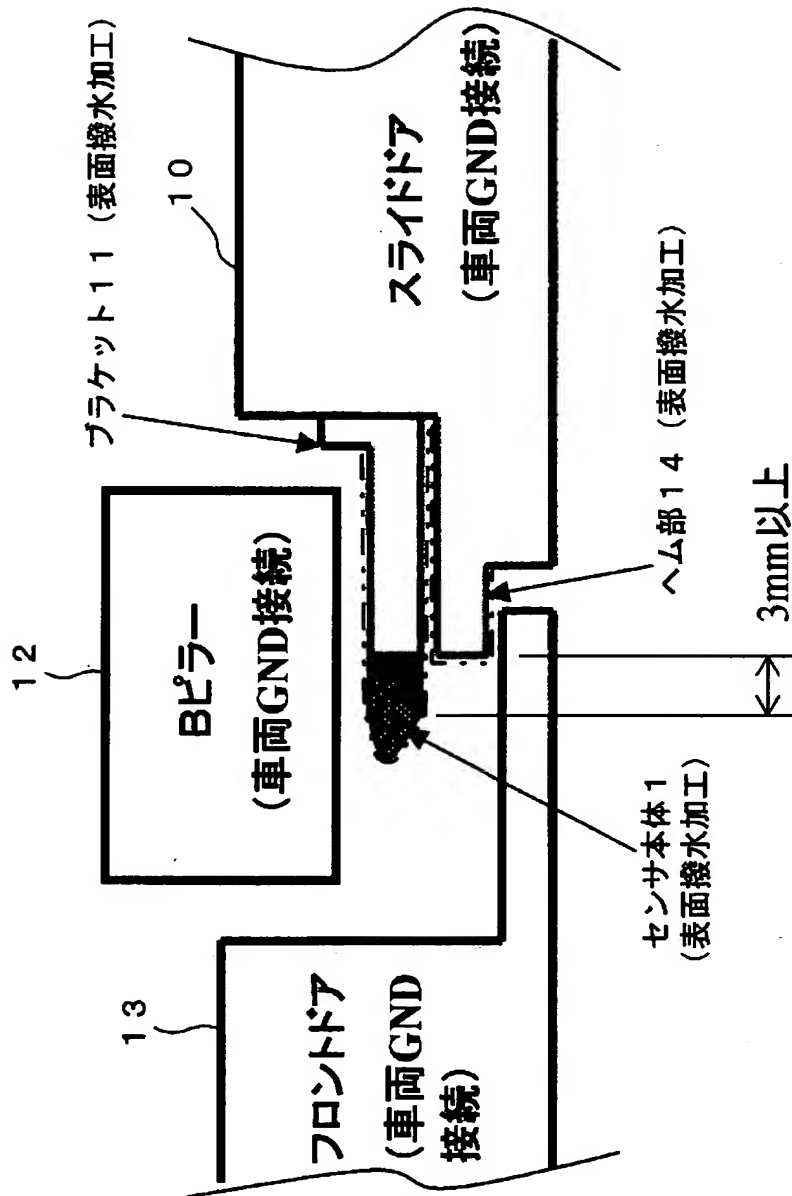
センサ本体の他の例を示す図である。

**【符号の説明】**

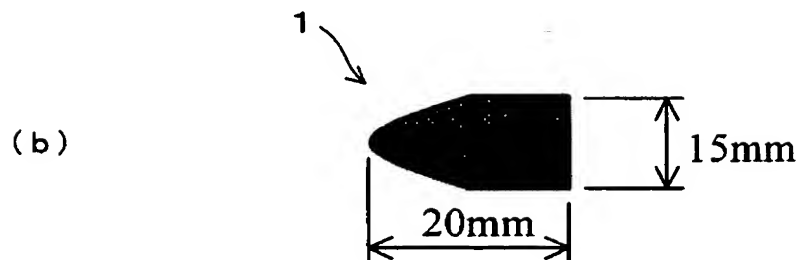
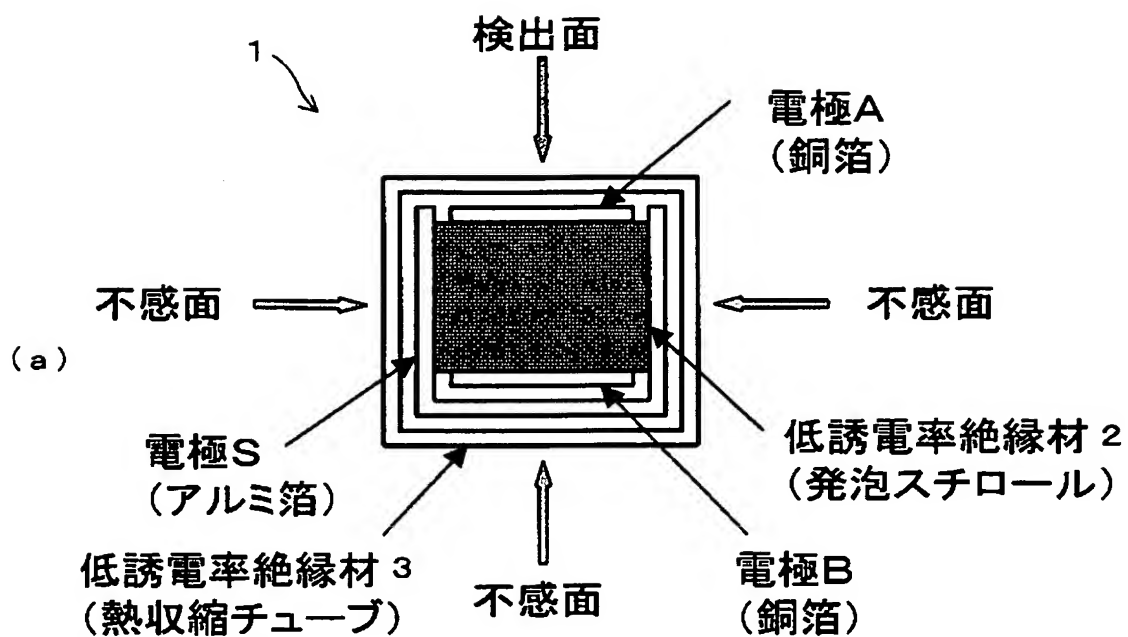
- 1 センサ本体
- 1 0 スライドドア（開閉体）
- 1 1 ブラケット（周辺部）
- 1 4 ヘム部（周辺部）
- S シールド電極
- A, B 検出電極

【書類名】 図面

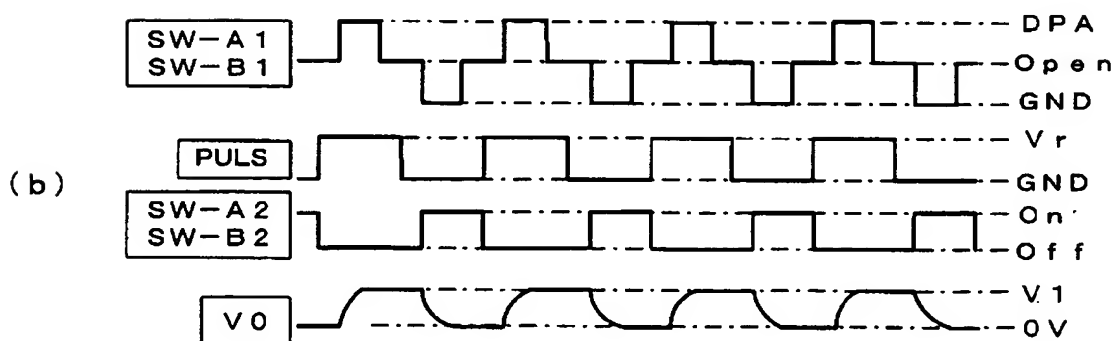
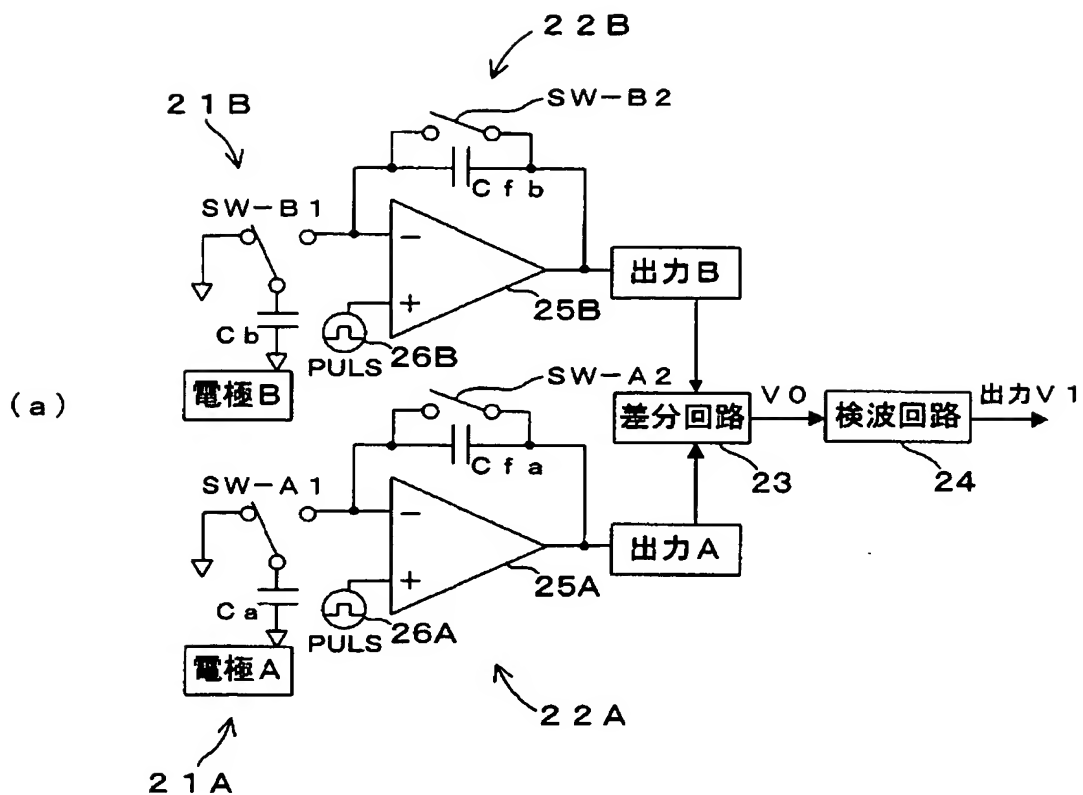
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 雨などの水滴が飛散する環境にあっても誤動作し難い静電容量センサ、或いはこれを用いた信頼性の高い開閉体挟み込み検知装置を提供する。

【解決手段】 センサ本体 1 やその周辺部分（ブラケット 11 やヘム部 14）の外表面に撥水加工を施し、センサ本体 1 の検出面を凸形状とし、開閉体（スライドドア 10）をグラウンドに接続し、センサ本体 1 の検出面を、開閉体の開閉端部の先端（ヘム部 14 の先端）よりもフロントドア 13 の側に突出した位置に配置する。

【選択図】 図 1

特願 2003-008292

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002945]

1. 変更年月日

2000年 8月11日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地

氏 名

オムロン株式会社